THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE,

Présentée et soutenue le 22 *août* 1843,

Par PIERRE-LOUIS-AMÉDÉE FENET,

né à Cerisiers (Yonne).

I. — Quels sont les caractères anatomiques de la fièvre hectique?

II. — Déterminer s'il est possible de guérir les fistules vésico-vaginales, et discuter la valeur des moyens qui ont été proposés.

III. — De la disposition, des rapports généraux, et des usages des ménisques articulaires.

IV. — Examiner le corps de l'homme sous le point de vue de la conductibilité pour l'électricité ; déterminer s'il peut être le siége d'accumulations internes d'électricité.

(Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.)

PARIS.

RIGNOUX, IMPRIMEUR DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,
rue Monsieur-le-Prince, 29 *bis*.

1843

FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS.

Professeurs.

M. ORFILA, DOYEN.	MM.
Anatomie	BRESCHET.
Physiologie	PIERRE BÉRARD, Examinateur.
Chimie médicale	ORFILA.
Physique médicale	PELLETAN.
Histoire naturelle médicale	RICHARD.
Pharmacie et Chimie organique	DUMAS.
Hygiène	ROYER-COLLARD.
Pathologie chirurgicale	MARJOLIN. / GERDY aîné.
Pathologie médicale	DUMÉRIL. / PIORRY.
Anatomie pathologique	CRUVEILHIER.
Pathologie et thérapeutique générales	ANDRAL.
Opérations et appareils	BLANDIN.
Thérapeutique et matière médicale	TROUSSEAU.
Médecine légale	ADELON.
Accouchements, maladies des femmes en couches et des enfants nouveau-nés	MOREAU.
Clinique médicale	FOUQUIER. / CHOMEL. / BOUILLAUD. / ROSTAN.
Clinique chirurgicale	ROUX. / J. CLOQUET. / VELPEAU, Président. / AUGUSTE BÉRARD.
Clinique d'accouchements	P. DUBOIS.

Agrégés en exercice.

MM. BARTH, Examinateur.	MM. LENOIR.
BAUDRIMONT.	MAISSIAT.
CAZENAVE.	MALGAIGNE.
CHASSAIGNAC.	MARTINS.
DENONVILLIERS.	MIALHE.
J. V. GERDY, Examinateur.	MONNERET.
GOURAUD.	NÉLATON.
HUGUIER.	NONAT.
LARREY.	SESTIER.
LEGROUX.	

Par délibération du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

QUESTIONS

SUR

DIVERSES BRANCHES DES SCIENCES MÉDICALES.

I.

Quels sont les caractères anatomiques de la fièvre hectique?

Avant de se mettre à la recherche des caractères anatomiques de la fièvre hectique, il me semble indispensable de bien préciser ce que l'on doit entendre par caractère anatomique d'une affection, comme aussi de circonscrire, par une définition rigoureuse, les cas qui doivent figurer dans le cadre de la fièvre hectique.

Et d'abord, faut-il appeler *caractères anatomiques d'une affection* toutes les lésions que l'on trouvera sur les sujets atteints de cette affection? ou bien, faut-il réserver cette dénomination aux altérations organiques qui ont précédé la maladie, qui l'ont produite, et dont elle n'a été que l'expression symptomatique? ou bien encore, les caractères anatomiques d'un état morbide consistent-ils dans les changements anatomiques survenus sous l'influence même de cet état morbide dont ils ne seraient alors que le résultat? Enfin, doit-on exiger d'un caractère anatomique, pour lui donner ce nom, qu'il coïncide constamment, exclusivement même, avec le trouble physiologique qu'il doit caractériser? Quant à moi, je pense qu'on appellera à bon droit *caractères anatomiques* toute lésion, tout ensemble de lésions qui

répondra souvent à un même appareil symptomatique, soit que l'altération matérielle paraisse précéder le trouble fonctionnel, soit, au contraire, qu'elle se présente comme une suite, un produit de ce dernier, soit même que l'esprit de l'observateur ne parvienne pas à démêler le rapport de causalité qui lie entre eux ces deux ordres de phénomènes. J'ajouterai qu'on pourra donner le titre de *caractère anatomique* à une lésion, encore bien qu'on ne la rencontre pas toujours à côté de la maladie, encore bien qu'elle existe quelquefois sans la maladie. Personne, à coup sûr, ne nie que l'éruption intestinale dans la fièvre typhoïde, et l'éruption cutanée dans la fièvre variolique, ne soient les caractères anatomiques de ces deux pyrexies, et pourtant l'on a vu des *variolæ sine variolis*, et bien plus souvent des fièvres typhoïdes sans altération des follicules intestinaux. Si donc il s'agit de déterminer les caractères anatomiques d'une affection elle même moins caractérisée que la variole et l'affection typhoïde, et n'offrant plus cet aspect propre, ce *facies sui generis*, loin de se montrer plus exigeant, il faudra s'attendre à des lésions plus incertaines, moins constantes, moins appréciables, mais qu'il sera bon cependant de rattacher à la maladie, autant au moins qu'on n'aura pas rencontré quelque chose de plus précis. Et où en serait l'anatomie pathologique, si elle avait toujours attendu, pour marcher, le moment où elle pourrait avancer d'un pas assuré? Ses recherches les plus hasardeuses, ses rapprochements les plus forcés, ses erreurs même, ont servi la science, en frayant le chemin, en montrant le but, en préparant la vérité, quand ils ne l'étaient pas eux-mêmes.

Maintenant, essayons de définir la fièvre hectique. On définit la fièvre, en général, une accélération des battements du pouls, avec sentiment de malaise et chaleur contre nature de la peau. Ces caractères conviennent à la fièvre hectique; ils suffisent pour la faire ranger dans l'ordre des pyrexies. Il faut chercher à présent ses traits spéciaux, les symptômes qui lui donnent une physionomie particulière, qui la différencient des autres pyrexies : ces différences ne sont pas tellement saillantes qu'on les aperçoive au premier coup d'œil, et

même on serait assez tenté de n'en reconnaître aucune si, ne songeant qu'aux symptômes en eux-mêmes, on ne tenait pas compte de leur marche et de leur durée. La fièvre hectique ne diffère guère des fièvres aiguës qu'en ce qu'elle parcourt moins rapidement ses périodes; et, pour me servir d'une comparaison de M. Bouillaud, elle est aux fièvres aiguës ce que l'inflammation chronique est à l'inflammation aiguë. Ce rapprochement est d'autant plus naturel, ajoute le même auteur, que la fièvre elle-même n'est autre chose que le symptôme d'une irritation générale du système vasculaire.

La fièvre hectique, dans l'immense majorité des cas, ne survient pas de prime abord : elle s'ente sur une autre affection dont elle n'est alors qu'un épiphénomène, et qu'elle vient ordinairement terminer d'une manière fatale. Les maladies qui donnent ainsi lieu à la fièvre hectique sont les vastes suppurations internes ou externes, les dégénérescences tuberculeuses, cancéreuses, divers états cachectiques, etc. La fièvre hectique se présente donc généralement comme symptomatique de ces maladies primitives, et il n'y aurait pas d'autres caractères anatomiques à lui assigner que ceux mêmes de ces maladies, si l'on ne rencontrait sur bon nombre de cadavres certaines lésions qui paraissent appartenir à l'état hectique qui a existé : je veux parler de la rougeur inflammatoire de la membrane interne du cœur, de l'aorte, des artères des membres et des principales veines, ainsi que de la mollesse, de la friabilité et de la flaccidité de ces organes. Et, sans donner une grande valeur à un raisonnement, à une induction, dans une question d'anatomie pathologique où les faits seuls font autorité, je ne puis m'empêcher de faire remarquer ici la concordance qui existe entre l'appareil symptomatique de la fièvre hectique et l'état anatomique que je viens d'exposer, concordance telle, que l'un est l'exacte traduction de l'autre, et qu'il répond entièrement à ce qu'on aurait pu imaginer par un travail purement rationnel. Pour mettre hors de doute la relation qui me semble exister entre ces deux ordres de faits, il faudrait voir une irritation du système vasculaire devenue chronique, produire à elle seule une fièvre hectique, ou bien, une fièvre hectique essentielle se

terminer, en laissant pour toute lésion les altérations des organes circulatoires ci-dessus décrites; mais la fièvre hectique essentielle est si rare, si tant est qu'on puisse l'admettre, que les observateurs sont à peu près muets sur ce point. D'un autre côté, les lésions du système vasculaire ne se trouvent pas constamment sur les sujets qui ont succombé à la fièvre hectique; néanmoins, les cas où elles manquent formant l'exception, je pense que, dans l'état actuel des choses, on est fondé à regarder ces lésions comme le caractère anatomique probable de la fièvre hectique.

II.

Déterminer s'il est possible de guérir les fistules vésico-vaginales, et discuter la valeur des moyens qui ont été proposés.

On donne le nom de *fistule vésico-vaginale* à une solution de continuité établissant une communication entre la vessie et le vagin, et dont les bords lisses et non saignants sont tapissés par une membrane analogue aux membranes muqueuses.

La fistule vésico-vaginale donne lieu à un écoulement involontaire d'urine par le vagin. Tantôt cet écoulement est continuel, tantôt il est intermittent; différence qui peut dépendre d'une foule de circonstances. On conçoit, en effet, que l'étendue de l'ouverture, le lieu qu'elle occupe, son obliquité variable, la position de la malade, les mouvements ou les efforts qu'elle fera, auront la plus grande influence sur la continuité ou l'intermittence de cet écoulement.

Ce suintement d'urine sur des parties non organisées pour le contact de ce liquide, est la source d'une foule d'incommodités et d'inconvénients tellement graves, qu'Hoffmann, dans sa dissertation *de Incontinentia urinæ, etc.*, applique à cette lésion l'énergique qualifi-

cation de *morbus fetiditate sua abominandus, dolorum etiam et incommodorum copia detestabilis.* En effet, le vagin, la vulve, et même l'utérus, les parties génitales externes, les cuisses, sont le siége d'une irritation permanente, s'enflamment, s'excorient, et sont affectés de douleurs cuisantes; quelquefois même il s'établit des pustules, des ulcérations, des tumeurs fongueuses; si la maladie est ancienne, les lèvres de la plaie sont dures, calleuses, et plus ou moins épaisses. Les parties génitales, et même tout l'individu, sont imprégnés d'une odeur infecte, repoussante; les malades sont obligées de maintenir et de renouveler fréquemment des éponges, des linges dans le vagin et sur la vulve; elles ne peuvent, sans de grands désagréments, exercer les fonctions génératrices, etc.

Les fistules vésico-vaginales peuvent être congénitales; le plus souvent elles sont accidentelles. Celles qui sont accidentelles peuvent dépendre d'un grand nombre de causes : la plus fréquente de toutes est un accouchement laborieux, ce qui, dit Hoffmann, doit arriver surtout chez les femmes primipares déjà âgées.

En effet, la tête de l'enfant, longtemps enclavée dans le détroit supérieur du bassin, doit exercer une pression plus ou moins forte sur la cloison vésico-vaginale, contre le pubis, pression qui peut déterminer la gangrène de cette cloison, et par suite, une fistule après la chute de l'eschare. Il peut en être de même lorsque l'enfant se présente par le siége. M. Lallemand a rapporté plusieurs cas de fistules survenues à la suite de cette présentation. Alors l'écoulement d'urine par le vagin ne suit pas immédiatement l'accouchement : ce n'est qu'après trois, quatre, huit, et même quinze jours qu'il a lieu, et souvent alors l'incontinence d'urine est précédée d'une rétention dûe à l'inflammation qui se developpe autour des parties gangrénées, et qui gagne le col de la vessie.

L'emploi mal dirigé des instruments d'obstétrique peut aussi amener ce résultat: dans ce cas, la cloison vésico-vaginale peut être perforée immédiatement, et l'urine s'écoule aussitôt par le vagin; Hoffmann

pense même que l'emploi de la main peut être cause de cette lésion, surtout par l'action des ongles.

Les fistules vésico-vaginales sont encore produites par des corps étrangers, tels que des calculs dans la vessie, ou par des tumeurs, des brides situées dans le vagin, en un mot par tout ce qui peut apporter obstacle à l'accouchement; quelquefois aussi elles proviennent d'ulcérations cancéreuses, vénériennes, du vagin ou même du col de l'utérus, d'abcès développés dans l'épaisseur de la cloison vésico-vaginale, de pessaires laissés trop longtemps, etc.

Il est très-important de tenir compte du siége, de la forme, de l'étendue, de la direction, de l'ancienneté, ainsi que des complications des fistules vésico-vaginales.

Tantôt elles sont placées au col de la vessie, tantôt en arrière de l'insertion des uretères, tantôt entre ces deux parties. Ce dernier cas est le plus fréquent: en effet, dit M. Michon, si on a égard à la cause la plus ordinaire qui les produit, c'est-à-dire, l'accouchement laborieux, et au mécanisme de leur formation, on voit que leur siége le plus fréquent doit être au niveau de la partie antérieure du bas-fond, au voisinage du col de la vessie; il peut encore y avoir communication immédiate entre la vessie et l'utérus.

Quant à leur forme, elle est tantôt arrondie, tantôt allongée; dans certains cas, il existe une perte de substance plus ou moins grande; d'autres fois les lèvres de la solution de continuité sont presque en contact.

Leur étendue varie depuis 1 ou 2 millim. jusqu'à 25 ou 30, et même plus. Le plus souvent elles sont transversales; d'autres fois elles sont longitudinales, ou diversement obliques.

Le degré d'ancienneté des fistules mérite de fixer l'attention. M. Vidal (de Cassis) regarde comme une des plus grandes causes d'insuccès des moyens employés la diminution de la capacité de la vessie, diminution qui est en rapport avec cette ancienneté. Il regarde cette rétraction comme beaucoup plus nuisible que le contact de l'urine

avec les lèvres avivées de la fistule, contact auquel cependant tous les chirurgiens attribuent une si fâcheuse influence.

Il est, en général, facile de reconnaître l'existence d'une fistule vésico-vaginale, soit à l'aide d'un spéculum, soit à l'aide d'une sonde introduite dans la vessie et d'un doigt porté dans le vagin, ou bien, si la fistule est étroite, au moyen d'un liquide coloré injecté par l'urèthre. Mais il ne suffit pas d'avoir constaté l'existence d'une pareille lésion, il faut encore déterminer le lieu qu'elle occupe, son étendue, sa forme, et les accidents qui la compliquent.

Le mode d'écoulement de l'urine par la fistule peut indiquer, jusqu'à un certain point, le siége de la lésion : ainsi, lorsque la solution de continuité existe au col de la vessie, l'urine ne coule point d'une manière continue, surtout si la malade reste couchée ; si la fistule est petite, il peut s'écouler une partie de l'urine par l'urèthre. Lorsque la fistule a son siége au-dessus des uretères, les malades peuvent aussi garder leur urine plus ou moins longtemps, surtout quand elles sont assises ou debout ; ce sont là les cas qui offrent le plus de chances de guérison ; mais si la lésion occupe le bas-fond de la vessie, et a une certaine étendue, l'urine suinte continuellement dans le vagin, et c'est là, suivant la plupart des chirurgiens, le principal obstacle à la guérison. Cependant M. Michon a remarqué que le bas-fond de la vessie, chez la femme, ne fait pas au-dessous de l'urèthre une saillie aussi considérable que chez l'homme ; il le regarde comme presque de niveau avec le col.

On reconnaît le siége de la fistule à l'aide d'une exploration attentive par le vagin. On peut encore reconnaître sa forme, son étendue, sa direction, au moyen d'un bâton de cire à mouler introduit dans le vagin.

Les fistules sont simples ou compliquées. Les principales complications qui peuvent se rencontrer sont : la diminution de capacité de la vessie, le rétrécissement ou l'oblitération de l'urèthre, le renversement de la vessie, des brides dans le vagin, le rétrécissement du

vagin, des concrétions calculeuses, des végétations, une affection cancéreuse, une maladie syphilitique, etc.

On conçoit que toutes ces complications sont à considérer dans le traitement des fistules : en effet, les unes exigeront des opérations particulières, les autres modifieront le traitement, d'autres rendront tout traitement impossible; si, par exemple, la rétraction de la vessie est portée très-loin, elle enlèvera beaucoup de chances de succès ; si l'urèthre est rétréci, il faudra avant tout le dilater au moyen de bougies; s'il est oblitéré, il sera nécessaire de commencer par rétablir, si cela est possible, la continuité de ce canal; s'il existe de petits calculs, on les enlèvera; s'il se rencontre des végétations, elles devront être extirpées ; si la complication est une maladie aiguë, il faudra attendre que la malade soit rétablie avant d'opérer; enfin, si l'on a affaire à une affection cancéreuse, tuberculeuse, etc., il faudra s'abstenir de toute opération, ou guérir la diathèse.

D'après tout ce qui vient d'être exposé sur les fistules vésico-vaginales, et sur le nombreux cortége d'incommodités qu'elles entraînent à leur suite, on conçoit l'importance que les chirurgiens ont dû attacher à la guérison de cette infirmité, et les efforts qu'ils ont dû tenter pour y parvenir. D'un autre côté, si l'on songe aux difficultés de toute nature que rencontre l'opérateur en agissant sur une paroi molle et peu épaisse, qui a souffert une perte de substance, que baigne continuellement un liquide âcre, et qui, en outre, est rendue peu accessible par sa position profonde, on se rendra compte du nombre infini de moyens qui ont été mis en usage, ou seulement proposés, et loin de voir, dans un tel arsenal, un sujet de confiance, on sera plutôt tenté de regarder cette fécondité comme de mauvais augure, la multitude des moyens accusant l'insuffisance de chacun d'eux. Avant donc de passer en revue les différentes méthodes de traitement auxquelles on a eu recours, et les divers procédés auxquels elles ont donné lieu, et d'en discuter la valeur, il sera bon de dire quelques mots, en général, de la curabilité des fistules.

Si l'on se bornait à recueillir les guérisons enregistrées dans les

auteurs, et les succès annoncés par les chirurgiens, cette question de la curabilité des fistules n'en serait plus une; toutes seraient curables, depuis la fistule récente, peu étendue, et la moins compliquée, jusqu'à la fistule la plus ancienne, la plus grave par ses complications, et occupant d'ailleurs le bas-fond de la vessie; bien plus, elles seraient curables par tous les procédés indifféremment, depuis le plus simple et le plus innocent, jusqu'au plus hardi et au plus laborieux. Mais quand, comme l'a fait M Jeanselme (1), on vient à soumettre ces observations au creuset d'une critique un peu sévère, quand on les pèse, quand on les contrôle avec quelque rigueur; en un mot, quand on exige autre chose qu'une simple assertion ou une description tronquée, on voit bientôt s'évanouir la plus grande partie de tous ces succès, et c'est à peine s'il reste assez d'éléments pour résoudre la question. Nul doute que des fistules de l'urèthre ou du col de la vessie ne puissent être guéries : assez d'observations ont été publiées pour mettre ce fait hors de toute contestation; mais que des fistules du bas-fond de la vessie, avec perte de substance, et d'une date ancienne, soient susceptibles de guérison, c'est ce qui est loin d'être prouvé : en effet, parmi les nombreuses observations de guérison qui ont été publiées, un très-petit nombre sont données comme ayant rapport à des fistules du bas-fond de la vessie; parmi ces dernières même, le siége est souvent contestable; car, tandis que certaines fistules sont regardées comme siégeant au col de la vessie, bien qu'elles soient éloignées de 14 lignes du méat urinaire, d'autres sont dites au bas-fond, quoiqu'elles ne soient guère plus distantes de ce point; si, en outre, on remarque que M. Michon, ayant mesuré avec soin la longueur de l'urèthre sur plusieurs cadavres de femmes de divers âges, a trouvé que cette longueur variait de 28 à 35 millimètres (12 à 15 lignes), et même que, dans un cas, elle était de 40 millimètres (plus de 17 lignes), on concevra que des fistules qui seraient

(1) Voir le *Mémoire* de M. Jeanselme, *journal l'Expérience*, t. 1, p. 258

à une telle distance du méat urinaire pourraient cependant encore appartenir à l'urèthre ou au col de la vessie. Dans d'autres observations, où l'on donne les malades comme guéries, il est aisé de voir que la guérison n'est pas complète, ou du moins n'est pas suffisamment constatée. D'un autre côté, quand on voit des hommes d'un nom aussi imposant que Desault, Chopart, Dupuytren, se laisser entraîner à des erreurs, ou du moins être cités comme ayant guéri des fistules du bas-fond de la vessie, sans qu'on puisse rapporter d'eux une observation d'une valeur incontestable, que de nos jours, alors que cette question a excité une si louable émulation, à peine a-t-on publié quelques observations détaillées de guérison de fistules siégeant au bas-fond de la vessie, et encore même ces observations, après avoir soulevé de longues discussions, ne paraissent pas avoir entraîné toutes les convictions, on ne sait trop à quoi se résoudre pour porter un jugement définitif, surtout si on remarque que, depuis que la critique est devenue plus sévère, plus exigeante, le zèle des observateurs semble s'être ralenti.

Pour justifier ces hésitations, je ne rapporterai pas toutes les observations qui ont été publiées; on les trouvera d'ailleurs dans la thèse de M. Michon, et dans le mémoire de M. Jeanselme; je me contenterai de les énumérer, et j'entrerai dans quelques détails seulement, pour celles qui paraissent avoir le plus de valeur. Ainsi, sur 57 observations consignées, tant dans la thèse de M. Michon que dans le mémoire de M. Jeanselme, il faut d'abord éliminer 32 insuccès, dans lesquels figurent 11 cas de mort; sur les 25 autres cas, il en est quelques-uns qui n'offrent pas toutes les garanties désirables, dont les sujets n'ont pas été suivis assez longtemps, ou même dans lesquels la guérison n'est pas établie d'une manière incontestable. De ces 25 cas, 10 ont rapport à des fistules situées à l'urèthre ou au col de la vessie, 8 n'offrent aucun détail sur le siége de la fistule; enfin, pour les 7 derniers, il est dit que la solution de continuité existait au bas-fond de la vessie. Ces 7 cas sont donc tout ce qui reste à discuter de ces nombreuses observations.

Un de ces cas appartient à Dupuytren. Il s'agit d'une femme de vingt-huit ans, qui entra à l'Hôtel-Dieu pour une fistule vésico-vaginale, suite d'un accouchement laborieux. Dupuytren, introduisant le doigt dans le vagin, reconnaît une légère perte de substance derrière le col de la vessie, et, à l'aide du spéculum, il voit distinctement en cet endroit une fente dont le diamètre transversal est de 3 lignes, et l'antéro-postérieur de 1 ligne ½. On fait quatre cautérisations dans l'espace d'un mois (du 27 mars au 28 avril), après quoi l'urine ne sort plus que goutte à goutte. Dupuytren regarde dès lors la fistule comme guérie, et, dit l'observation, ce pronostic s'est confirmé : la malade rend maintenant toutes ses urines par l'urèthre ; il n'en coule plus une seule goutte par le vagin ; la cure est complète.

Évidemment cette observation n'est point du tout satisfaisante ; il est impossible de la regarder comme établissant la guérison d'une fistule du bas-fond de la vessie. En effet, a-t-on pu suffisamment constater le siége de l'ouverture fistuleuse à l'aide d'une exploration aussi peu complète? Puis l'urine coule encore goutte à goutte par la fistule, et cependant on regarde la malade comme guérie ; enfin, douze jours plus tard, on annonce que la guérison est radicale ; cependant tous les chirurgiens conviennent qu'il faut un temps beaucoup plus long pour qu'on puisse compter sur une guérison définitive ; il paraît même que la femme qui fait le sujet de cette observation est allée demander de nouveaux secours dans un autre hôpital.

Un deuxième cas appartient à Delpech. Il s'agit d'une fistule du bas-fond de la vessie, avec perte de substance assez considérable pour admettre le doigt, existant depuis trente ans, et radicalement guérie en moins de cinquante jours par deux cautérisations avec le fer rouge, et une avec le nitrate d'argent. C'est là un fait bien extraordinaire, et qui ne saurait être appuyé de trop de preuves, de trop de détails. Une circonstance fâcheuse, c'est que ce fait n'ait pas été observé dans un hôpital, non point que ceci autorise à douter de la probité de Del-

pech, mais pour de tels faits on ne saurait être trop exigeant. De plus, il paraît que des chirurgiens de Montpellier, et même des élèves de Delpech auraient manifesté des doutes sur ce succès si prodigieux. Enfin, Delpech regardait lui-même les fistules du bas-fond de la vessie, anciennes et avec perte de substance, comme incurables.

Trois autres cas sont attribués à M. Lallemand, dans un rapport de M. Breschet; mais les observations n'étant pas publiées, il est impossible d'en apprécier la valeur.

Il y a bien encore un autre cas de succès obtenu par M. Lallemand, et rapporté dans le mémoire de M. Jeanselme : La fistule était située à 1 pouce 4 lignes de l'ouverture extérieure de l'urèthre; mais il serait au moins singulier de prétendre faire passer ce cas pour une guérison de fistule du bas-fond, puisque M. Lallemand lui-même, à propos d'une autre fistule distante de 14 lignes du méat urinaire, nous affirme qu'elle occupait *précisément* le col de la vessie.

Un sixième cas, donné comme fistule du bas-fond, a été extrait des journaux anglais, par M. Mondière. Une femme de quarante ans, atteinte depuis quatre mois d'une fistule vésico-vaginale large, presque transversale, et située au-dessus du col de la vessie, fut guérie par la suture en seize jours, après quoi la malade parcourut sept milles pour se rendre chez elle.

Cette observation manque de détails. On dit bien que la fistule était large et située au delà du col; mais on n'indique pas quelle est au juste cette largeur, ni à quelle distance du col est située la fistule; enfin, la malade n'a pas été suivie assez longtemps; elle s'en va après seize jours de traitement.

Le dernier fait est celui de M Jobert. Je ne pense pas devoir parler

ici d'une observation dans laquelle le siége de la fistule est indiqué à une quinzaine de lignes de l'orifice extérieur de l'urèthre. Il est probable que si M. Jobert l'eût regardée comme appartenant au bas-fond de la vessie, il l'eût exprimé positivement ; car, outre le vague de cette expression, 15 lignes est une longueur que présente fréquemment l'urèthre, et nous avons vu qu'il en présente quelquefois une beaucoup plus grande. J'ajouterai que la malade qui en fait le sujet a été perdue de vue trop tôt, au bout de quarante-cinq jours. Mais c'est du fait que M. Jobert a soumis au jugement de l'Académie que je veux parler. Il s'agit d'une femme de trente-cinq ans, affectée d'une fistule, suite d'un accouchement, située derrière le col de la vessie, arrondie, de 1 pouce de diamètre, datant de dix-huit mois, guérie par M. Jobert au moyen de l'autoplastie. Une première tentative échoua, parce que le pédicule du lambeau fut coupé trop tôt ; une seconde opération fut pratiquée, et eut un plein succès, si l'on excepte un petit pertuis par lequel une certaine quantité d'urine continua de s'échapper, et dont M. Jobert obtint l'occlusion au moyen d'un point de suture. Une commission fut chargée d'examiner la femme qui fait le sujet de cette observation, quatre mois après sa sortie de l'hôpital : on la trouva dans l'état le plus satisfaisant ; en portant le doigt dans le vagin, on sentit, sur la partie antérieure de ce conduit, un tampon gros comme une pomme d'api, dont la circonférence adhérait aux parties voisines, etc. Une semblable exploration n'ayant point paru satisfaisante, la femme fut soumise à un nouvel examen : une sonde fut introduite dans la vessie, et on tira 8 onces 2 gros d'urine ; enfin, une décoction de bois de campêche fut injectée dans la vessie, et revint en entier par l'urèthre. Le tampon ayant fait obstacle à la sonde, M. Gerdy pensa qu'il pouvait être placé au col de la vessie ; et, bien que M. Blandin eût affirmé que ce n'était pas une fistule de l'urèthre, M. Gerdy crut devoir émettre des doutes. Enfin, il pensa qu'en acceptant le fait de M. Jobert, on devait le regarder comme une rare exception en physiologie, et plus encore en pathologie.

Que conclure en présence de tels faits ? En vérité, les moins con-

testables semblent tellement extraordinaires, et sont si peu nombreux, que je pense qu'ils sont insuffisants pour résoudre une pareille question. N'oublions pas, en outre, qu'ils trouvent dans les 11 cas de mort dont j'ai parlé ci-dessus une douloureuse compensation, qui, si elle ne défend pas toute tentative, impose au moins une grande réserve, surtout si l'on songe que les terminaisons fatales n'auront pas été aussi scrupuleusement consignées que les succès.

Des moyens de traitement proposés contre les fistules vésico-vaginales.

Quelque nombreux que soient ces moyens, quand on les envisage d'une manière générale, on voit qu'ils offrent certains rapprochements, certains points de contact, qui permettent de les grouper, de les réunir autour de certains types, et de les réduire à un petit nombre de divisions; tous ont pour but de rétablir le cours de l'urine par les voies naturelles, et de fermer la route accidentelle.

Quel que soit le mode de traitement auquel on ait recours, on remplit la première indication par les mêmes moyens, c'est-à-dire, en plaçant une sonde à demeure dans la vessie, ou bien à l'aide du syphon inspirateur de M. Jules Cloquet, soit qu'on l'emploie, suivant l'idée de ce chirurgien, pour pomper l'urine dans la vessie, soit que, ainsi que l'a proposé M. Buzareingue, on l'emploie pour opérer le vide sur les lèvres de la fistule.

Quant à la seconde indication, c'est pour elle que l'esprit inventif des chirurgiens s'est tant exercé; c'est pour la remplir qu'ils ont imaginé des instruments si nombreux, des procédés si variés.

Tous ces procédés peuvent rentrer dans cinq méthodes principales.

Dans la première, on se propose de rapprocher les lèvres de la fistule, et d'attendre leur réunion des seuls efforts de la nature. Elle consiste principalement dans le tamponnement, dit encore *procédé de Desault,* lequel se pratique, soit au moyen d'une compresse en forme de doigt de gant remplie de charpie, soit au moyen d'un morceau

de liége, ou de tout autre corps de forme cylindrique, enduit de gomme élastique ou de cire, que l'on introduit dans le vagin, après avoir, ainsi que je l'ai dit, placé une sonde dans la vessie.

On peut encore placer ici l'idée qu'a eue M. Reid, en Angleterre, de boucher l'ouverture fistuleuse au moyen d'un instrument en caoutchouc, que l'on distend ou qu'on affaisse à volonté à l'aide d'un robinet à air auquel on adapte une seringue. L'urine ne pouvant plus passer par cette voie accidentelle, celle-ci se rétrécit, et finit par disparaître.

Dans la deuxième méthode, on a pour but de déterminer l'avivement des bords de la fistule, leur gonflement inflammatoire, et, par suite, leur rapprochement. On remplit ces indications à l'aide de la cautérisation : celle-ci peut être pratiquée, soit au moyen du cautère actuel, soit au moyen du nitrate d'argent, ou à l'aide d'un pinceau trempé dans un caustique liquide.

Le cautère doit être d'une forme en rapport avec celle de la fistule; il doit être chauffé à blanc, et appliqué rapidement. Delpech pense qu'il ne doit pas agir sur la partie vésicale, mais bien seulement sur la partie vaginale de la fistule, afin de ménager la perte de substance, tout en mettant en jeu la force de coarctation.

Pour cautériser avec le nitrate d'argent, on a employé plusieurs instruments. Dupuytren fixait ce caustique à l'extrémité d'une tige métallique, ou d'une pince à anneaux. M. Lallemand, de Montpellier, a imaginé pour porte-caustique une espèce de bague, dans le chaton de laquelle est enchâssé un morceau de caustique. M. Flamand a aussi inventé un instrument particulier. L'important est de promener le caustique sur toute la surface des lèvres de la fistule.

De quelque manière qu'on ait pratiqué la cautérisation, il faut faire immédiatement après une ou plusieurs injections d'eau tiède dans le vagin, avant de retirer le spéculum. Cela est surtout important après l'emploi du cautère potentiel, pour dissoudre et entraîner les parties de caustique qui pourraient rester.

Dans la plupart des cas, on est obligé de réitérer un plus ou moins grand nombre de fois.

Dans la troisième méthode, on se propose de rapprocher les bords de la fistule préalablement avivés, et de les maintenir en contact. Ici viennent se réunir toutes les espèces de sutures, ainsi que les divers autres moyens unissants. Pour tous ces moyens, on reconnaît deux temps : l'avivement des bords de l'ouverture, et leur réunion.

Pour pratiquer l'avivement, on s'est servi de l'instrument tranchant, du cautère actuel, du nitrate d'argent. J'ai parlé plus haut des procédés employés pour pratiquer la cautérisation; je n'y reviendrai pas. Quant à l'avivement par l'instrument tranchant, qui d'ailleurs est de beaucoup préférable, on s'est servi pour le pratiquer, tantôt du bistouri, tantôt des ciseaux, et la forme de ces instruments a été très-variée : on s'est servi du bistouri droit ordinaire, du bistouri caché de M. Naegelé, de celui à chape de M. Flamand, de scalpels coudés sur leur manche à angle droit, ou de ciseaux également coudés.

La portion dure et calleuse des lèvres de l'ouverture doit être retranchée dans toute son étendue, la division doit être nette et sans ecchymose; enfin, il faut que les bords avivés puissent, quand on les rapproche, se toucher, par tous les points de leur surface, dans la plus grande partie de leur épaisseur.

M. Leroy d'Étiolles, convaincu de la difficulté de remplir ces conditions, a conçu l'idée d'un avivement qu'il appelle à large surface, et qu'il opère tout autour de la fistule en enlevant une partie de l'épaisseur de la cloison du côté du vagin. M. Leroy ne se propose pas d'employer la suture après cet avivement.

M. Velpeau conseille, pour pratiquer l'avivement, de faire tenir, par un aide, le vagin dilaté au moyen d'une large gouttière en métal, en corne ou en bois mince, d'agrandir, avec des ciseaux droits, de 1 ou 2 lignes la fistule en arrière, d'en faire autant sur son angle antérieur avec un bistouri étroit, afin de pouvoir en saisir successivement chaque lèvre, avec des pinces à staphyloraphie, et d'en réséquer les bords à l'aide de ciseaux droits ou modérément courbes sur le plat.

Pour pratiquer la suture, outre le porte-aiguille ordinaire, on a

imaginé plusieurs autres intruments à l'aide desquels les fils peuvent être passés dans les bords de l'ouverture. Ainsi, dès 1802, M. Lewziski avait inventé un instrument particulier, au moyen duquel les points de suture devaient être passés par l'urèthre et l'intérieur de la vessie. M. Naegelé a proposé de placer les fils à l'aide d'une aiguille analogue à celle de Deschamps, introduite par le vagin. M. Naegelé a encore proposé un autre instrument; c'est une espèce de sonde de Laforest, un peu modifiée, à travers laquelle passe un ressort, dont l'une des extrémités, semblable à un petit bistouri pointu, étroit et concave, est percée près de sa pointe d'un chas, et dont l'autre est munie d'un anneau. L'aiguille élastique, après avoir été enfilée, est passée dans la sonde ou canule courbe. L'instrument est introduit dans la vessie, puis sa concavité est dirigée en bas, et les fils sont passés à travers la paroi vésico-vaginale, de la vessie vers le vagin. M. Deyber a inventé un instrument analogue, à l'aide duquel les fils sont également passés de la surface vésicale vers la surface vaginale.

Divers serre-nœuds peuvent être mis en usage pour serrer les fils: tels sont celui de Schreger, qui consiste en une série de petites boules, celui de Levret, celui de M. Mayor, etc.

Les différentes formes de sutures ont été mises en usage: ainsi on a pratiqué la suture entrecoupée ou à points séparés, la suture du pelletier, ou à surjet, la suture entortillée, la suture en gousset, ou en bourse.

Plusieurs chirurgiens, frappés du peu d'efficacité des sutures et de leurs inconvénients, ont inventé des instruments particuliers pour maintenir les lèvres de la fistule en contact. Tels sont:

La pince unissante de M. Naegelé: cette pince porte à l'une de ses extrémités deux plaques unies, à charnières, pouvant s'appliquer l'une contre l'autre, munies de dents sur les faces qui se regardent, près de leur bord libre; une vis, placée vers la partie moyenne de l'instrument, sert à rapprocher ou à écarter l'une de l'autre les plaques. Une sonde est introduite dans la vessie, et la pince unissante vient réunir les bords de la fistule par le vagin.

La sonde érigne de M. Lallemand : cet instrument, dit M. Lallemand, se compose de trois parties bien distinctes par leurs fonctions ; la première est destinée à garantir la solution de continuité du contact de l'urine ; la deuxième joue le rôle des aiguilles dans le bec-de-lièvre, et la troisième remplace l'action des fils unissants dans la suture. Cette sonde contient, dans son intérieur, deux crochets que l'on peut faire sortir ou rentrer à volonté ; ces crochets vont prendre point d'appui sur le bord postérieur de la fistule, et tendent à le ramener en avant au moyen de la sonde, laquelle est poussée dans ce sens par un ressort à boudin qui prend point d'appui à l'extérieur.

L'érigne vaginale de M. Laugier, qui peut être modifiée de manière à s'appliquer à toutes les fistules, quelle que soit leur direction. C'est une pince à deux branches séparées, ayant deux ou trois crochets, selon la longueur de la fistule, que l'on doit introduire isolément dans le vagin, et fixer l'une après l'autre dans la paroi vésico-vaginale, à quelques lignes des lèvres de la fistule préalablement rafraîchies : une fois fixées, on doit les réunir comme les branches du forceps de Smélie, puis les rapprocher et les serrer à l'aide d'une vis.

L'instrument de Dupuytren. C'est une sorte de grosse canule ou sonde de femme, présentant sur les côtés deux opercules ou onglets qui s'ouvrent comme deux ailes, ou se ferment en entier à volonté. Cet instrument est introduit fermé dans la vessie : alors, après avoir écarté les opercules et les avoir fixés, on retire l'instrument à soi, et on ramène ainsi en avant la lèvre postérieure ; on la fixe dans cette position au moyen de charpie ou de linge placé entre le méat urinaire et la plaque externe de la canule.

La quatrième méthode comprend tous les procédés d'autoplastie. On doit la première idée de ce moyen à M. Velpeau, qui ayant imaginé de fermer les fistules laryngiennes avec un bouchon de téguments, indiqua que cette méthode pourrait être appliquée à une foule d'autres fistules ; mais c'est M. Jobert qui le premier en a fait l'application aux fistules vésico-vaginales. Par cette méthode, on se propose d'obturer l'ouverture fistuleuse à l'aide de lambeaux empruntés plus

ou moins loin de cette ouverture. Ainsi, dans le procédé de M. Jobert, on taille le lambeau aux dépens de la grande lèvre et de la fesse, on l'introduit dans l'ouverture fistuleuse, et on l'y fixe à l'aide de points de suture. Dans tous les cas, on a soin de laisser au lambeau un pédicule d'une épaisseur suffisante pour y entretenir la vie. Dans le procédé de M. Velpeau, on emprunte un lambeau en forme d'arcade sur la paroi opposée du vagin. M. Velpeau a encore proposé de cautériser fortement le contour de la fistule et la paroi opposée du vagin, et de maintenir ces parties en contact au moyen d'un tampon ou de tout autre corps dilatant introduit dans le rectum. Après la réunion, on rétablirait la continuité du vagin, en disséquant une partie de l'épaisseur de la cloison recto-vaginale.

L'abaissement de l'utérus a encore été proposé pour l'oblitération de certaines fistules.

Enfin, la cinquième méthode, dite aussi méthode indirecte, a été imaginée par M. Vidal : elle consiste à aviver avec le bistouri le contour vulvaire du vagin, et à réunir la plaie par la suture, pour fermer complétement l'entrée de ce canal.

Tels sont les principaux moyens qui ont été proposés contre les fistules vésico-vaginales.

Appréciation des moyens qui ont été proposés contre les fistules.

Tamponnement. — Le procédé de Desault est un moyen facile à employer, et qui n'exige aucune opération sanglante; mais il faut avoir égard à la longueur du temps qu'il demande, et aussi aux inconvénients qui peuvent en résulter. Cependant, comme il offre moins de danger que la plupart des autres moyens, on pourrait l'essayer avant d'avoir recours à des moyens plus efficaces, dans certains cas de fistules récentes et peu étendues, surtout de celles qui auraient leur siége au col de la vessie ou à l'urèthre. Ce moyen n'est guère applicable qu'aux fistules transversales; cependant M. Michon rapporte une

observation de fistule longitudinale du col de la vessie, guérie au moyen du tamponnement par William Cumming.

Des cinquante-sept cas rapportés dans la thèse de M. Michon, et dans le mémoire de M. Jeanselme, six ont été traités par le tamponnement, deux guérisons ont été obtenues; il y a eu quatre insuccès. Dans les deux cas de guérison les fistules avaient leur siége au col de la vessie.

Cautérisation. — La cautérisation est un moyen très-utile; on pourrait même espérer d'obtenir une guérison complète par son seul secours, toujours à l'aide de la sonde, dans les cas les plus avantageux, lorsque la fistule est récente et étroite; et comme il est d'un emploi facile, qu'il offre peu d'inconvénients, et qu'il expose moins aux pertes de substance que la plupart des autres, il sera bon, dans ces cas, de l'employer avant de se décider à pratiquer une opération plus laborieuse, plus compliquée, et souvent accompagnée de dangers beaucoup plus graves. Mais si l'on avait affaire à une fistule d'une certaine dimension, déjà ancienne, dont les bords seraient durs et calleux, on conçoit qu'il y aurait bien moins de chances de succès; et comme, en outre, la cautérisation ne pourrait guère, dans ces cas, être pratiquée qu'à l'aide du cautère actuel, lequel expose toujours à une perte de substance beaucoup plus grande que le nitrate d'argent, on pourrait moins longtemps insister sur ce moyen; d'ailleurs, il est d'un emploi plus difficile. Cependant il arrive assez souvent, même dans ce cas, qu'il produit une amélioration dans l'état des parties. On peut encore combiner la cautérisation avec les autres moyens, et aussi les divers modes de cautérisation entre eux.

Sur six observations de fistules traitées par la cautérisation, quatre guérisons ont été obtenues. Dans ces quatre cas, deux fistules avaient leur siége au bas-fond de la vessie; l'un appartient à Dupuytren, et l'autre est le cas de Delpech. Il y a encore un cas qui appartient à M. Deybler, dans lequel le tamponnement, la cautérisation, furent pratiqués inutilement, et en dernier lieu la suture. Cette observation est

rangée parmi les cas de suture. Il est encore quelques autres faits qui seraient sujets à double emploi, et que je ne ferai figurer que sous un seul titre. Je dois prévenir aussi que dans tout ce qui va suivre les cas de succès sont consignés sans examen.

De la suture.

Suture entrecoupée. — Dans cette espèce de suture, les points laissent entre eux des espaces par lesquels l'urine peut suinter; appliquée sur des tissus flasques, elle est peu capable de les maintenir.

Suture en surjet. — Cette suture est d'une exécution plus difficile; on a à craindre qu'elle ne renverse les bords de la plaie, et ne les maintienne en contact par leurs parties muqueuses et non avivées; en outre, il pourrait devenir beaucoup plus difficile d'extraire les fils sans déchirer la cicatrice.

Suture entortillée. — La suture entortillée est difficile à bien appliquer, car les lèvres de la solution de continuité sont minces, et ce n'est pas dans leur épaisseur que les aiguilles se trouvent engagées, mais bien en avant et en arrière, de sorte qu'il est très-difficile de faire correspondre les bords de la fistule par les points avivés.

Suture en gousset. — La suture en gousset n'est pas non plus d'une exécution facile. On pourrait y avoir recours contre les fistules de forme ronde, de petite ou de moyenne étendue.

En résumé, la suture est une opération très-laborieuse; l'avivement par l'instrument, qui est de beaucoup préférable aux caustiques, est très-difficile à pratiquer; en supposant même qu'on puisse rafraîchir convenablement les lèvres de la plaie, il reste à les maintenir en contact, ce qui est pour le moins aussi difficile, car on agit sur une cloison mobile. Cette opération est loin d'être sans danger; c'est même

une des plus graves; en outre, si l'opération ne réussit pas, l'état des malades, bien loin d'être amélioré, est le plus souvent aggravé.

Sur seize cas de fistules traités par la suture, il y a six guérisons, et dix insuccès, dont six cas de mort.

Sonde érigne. — Les avantages que M. Lallemand attribue à son instrument sur la suture, dans les cas où la fistule est transversale, ou peut être ramenée à cette forme, sont : qu'il maintient dans un rapport convenable les lèvres de la plaie ; que la pression peut être augmentée ou diminuée à volonté, ce qui n'a pas lieu avec la suture ; que par son emploi les lèvres de la fistule ne se renversent pas en haut, parce que la sonde, exactement collée sur la vessie par les crochets, ne saurait être soulevée; que si les bords se renversaient en bas, le doigt indicateur, placé sous la fistule pendant l'application de l'instrument, le sentirait aussitôt, et s'opposerait à ce déplacement.

Les principales objections qui ont été faites à la sonde érigne sont : que l'instrument n'a pas toujours le degré de fixité convenable pour mettre invariablement en rapport les lèvres de la fistule; qu'il n'est peut-être pas facile de graduer à volonté la traction exercée par l'instrument sur les bords de la fistule; qu'il n'est peut-être pas bien prouvé que la sonde soit toujours si exactement appliquée à la surface de la vessie, qu'un des bords de la fistule ne puisse se renverser; que la présence des crochets détermine des irritations comme corps étranger, qu'elle ramollit les tissus et dispose les piqûres à être déchirées par une pression moindre que celle exercée dans le principe; enfin l'application de cet instrument peut causer de graves accidents. La sonde érigne est surtout applicable aux fistules transversales.

D'après un rapport de M. Breschet, M. Lallemand aurait appliqué son instrument quinze fois, et aurait obtenu sept guérisons. Sur ces sept cas de guérison, quatre fistules avaient de neuf à dix-huit lignes d'étendue transversale; trois étaient situées au bas-fond de la vessie. M. Lallemand compte six insuccès, dont trois cas de mort. Le procédé de M. Lallemand a encore été appliqué inutilement dans quelques

autres cas ; mais les malades ayant ensuite été soumis à d'autres opérations, ces cas sont placés ailleurs.

Érigne vaginale. — L'instrument de M. Laugier diffère de celui de M. Lallemand, principalement en ce qu'il saisit les lèvres de la fistule par le vagin, tandis que la sonde érigne les perce de la vessie vers le vagin. L'érigne vaginale aurait, d'après M. Laugier, les avantages de la sonde érigne sans en avoir les inconvénients ; elle rapprocherait aussi exactement les lèvres de la fistule, elle serait au moins aussi facile à placer, elle aurait l'avantage de pouvoir être appliquée sans traverser de part en part la paroi vésico-vaginale. Une partie des objections faites à la sonde érigne ont été adressées à l'instrument de M. Laugier : ainsi on peut avoir à craindre que, sur une paroi aussi mobile que la cloison vésico-vaginale, de simples crochets ne puissent maintenir exactement affrontées les lèvres d'une fistule un peu étendue, que les crochets ne pénètrent jusque dans la vessie : et, s'ils n'y pénètrent pas, ils glisseront très-probablement ; que la dépression laissée du côté de cet organe ne facilite l'écoulement de l'urine par le vagin ; enfin qu'ils ne s'appliquent difficilement sur les lèvres des fistules qui n'auront pas partout la même épaisseur, et ce sont les plus communes. Cet instrument a été appliqué une fois sans succès.

L'instrument de Dupuytren est beaucoup plus simple que celui de M. Lallemand, et n'a pas l'inconvénient de perforer la cloison vésico-vaginale ; mais il est peu probable qu'il puisse produire une coaptation parfaite des lèvres de la fistule. On pourrait l'employer comme accessoire de la cautérisation.

Dupuytren a appliqué unefois son instrument pour une fistule uréthro-vaginale, et il a obtenu la guérison.

Les principales objections qui ont été faites au procédé de M. Jobert sont : que plusieurs fois les lambeaux ont été gangrénés en totalité ou en partie ; que la différence de vitalité qui existe entre la cloison vésico-vaginale et le tissu sous-cutané doit rendre la réunion difficile ;

qu'il met en contact avec l'urine la surface sanglante du lambeau qui n'est point organisée pour le contact de ce liquide irritant, ce qui l'expose à se gangrener. En outre, l'urine doit, par sa seule présence, rendre la réunion difficile, comme dans toutes les autres méthodes. Enfin ce moyen n'est pas toujours sans danger ; la mort même en a été le résultat.

M. Jobert a obtenu plusieurs succès par son procédé, et il a eu un cas de mort.

Le procédé de M. Velpeau, par soulèvement d'une arcade, a échoué la seule fois qu'il ait été employé. Quant à l'idée qu'a émise ce professeur, d'agglutiner avec le contour de la fistule la paroi postérieure du vagin, on a objecté la difficulté qu'il y aurait à maintenir en contact la cloison recto-vaginale, par une compression exercée à travers le rectum, avec la cloison vésico-vaginale, qui, étant mobile, n'offrirait pas de point d'appui ; que, d'ailleurs, le rectum ne pourrait peut-être pas supporter le tamponnement aussi longtemps qu'il serait nécessaire pour obtenir l'accolement des surfaces.

Méthode indirecte. — On a objecté à la méthode de M. Vidal la difficulté d'obtenir l'occlusion complète de la vulve, et, dans le cas où on l'aurait obtenue, l'impossibilité qui en résulterait, pour la malade, d'exercer les fonctions génératrices, l'étérogénéité des parties constituantes de la poche urinaire de nouvelle formation, parties qui ne résisteraient pas également aux qualités irritantes de l'urine, le défaut de contractilité de la plus grande partie de cette poche, qui laisserait séjourner l'urine, laquelle pourrait s'altérer, donner naissance à des concrétions calculeuses ; enfin on aurait à craindre que l'utérus ne pût s'accoutumer à baigner continuellement dans l'urine.

Trois fistules vésico-vaginales ont été traitées par cette méthode, sans succès.

III.

De la disposition, des rapports généraux, et des usages des ménisques articulaires.

Les ménisques articulaires appartiennent au système fibro-cartilagineux de Bichat. Ils sont formés, comme ce nom l'indique, d'une substance fibreuse et d'un véritable cartilage; la substance cartilagineuse est en beaucoup plus grande quantité que la substance fibreuse dans les ménisques; le tissu cellulaire existe en petite proportion dans les fibro-cartilages, et s'y trouve tellement serré, qu'à peine on le distingue. Cependant la macération le rend apparent; ils contiennent peu de sang; on n'y suit pas de nerfs.

Les fibro-cartilages sont aussi élastiques, mais moins durs, plus flexibles et moins cassants que les vrais cartilages; leur texture est telle qu'ils se déchirent très-difficilement. Selon M. Bourgery, ils sont susceptibles de s'user par le frottement.

Les propriétés vitales sont très-peu prononcées dans les fibro-cartilages; on n'y observe ni sensibilité, ni contractilité animale dans l'état naturel : l'obscurité de leurs propriétés vitales et organiques fait qu'ils sont peu sensibles aux impressions des agents extérieurs, et qu'ils résistent longtemps à leur influence. Par les progrès de l'âge, la substance fibreuse augmente de plus en plus, ce qui est une des causes de la plus grande rigidité dans la vieillesse. Ils ne sont point recouverts de périchondre.

La plupart des ménisques se présentent sous forme de lames minces, également libres par leurs deux faces; ils sont, en général, orbiculaires, biconcaves, c'est-à-dire qu'ils sont plus épais à la circonférence qu'au centre, qui, quelquefois, est percé d'un trou; et alors, les membranes synoviales, qui, suivant les auteurs qui admettent l'existence de

ces membranes, tapissent leurs surfaces, se trouvent adossées, ou sont percées elles-mêmes, et communiquent par leur intérieur. Les fibro-cartilages semi-lunaires du genou sont échancrés et très-amincis sur un de leurs bords. En général, il ne s'en trouve qu'un seul dans chaque articulation; mais celle du genou fait encore exception sous ce rapport, car elle en contient deux. On doit leur assimiler, pour la structure et les usages, les bourrelets fibro-cartilagineux qui renforcent les cavités glénoïdes et cotyloïdes de l'omoplate et de l'os des iles : ils semblent des ménisques percés à leur centre d'une ouverture exagérée. Les ménisques proprement dits, qui sont percés à leur centre, semblent tenir le milieu entre les ménisques entiers et ces bourrelets.

Les ménisques ne se rencontrent que dans les articulations à surfaces contiguës; on les observe généralement dans celles qui sont exposées aux chocs les plus violents ou aux frottements les plus étendus et les plus multipliés, telles que celles du genou, de la clavicule, de la mâchoire inférieure; ils partagent plus ou moins parfaitement l'articulation en deux moitiés, parce qu'ils sont parallèles aux deux surfaces articulaires entre lesquelles ils sont placés; des parties fibreuses les unissent plus ou moins au contour de la capsule ou aux cartilages articulaires; cependant ils demeurent toujours mobiles, de sorte qu'ils peuvent changer de situation dans les divers mouvements de l'articulation. Leurs deux faces sont tapissées par des membranes synoviales, suivant la plupart des anatomistes; cependant M. Velpeau nie l'existence de ces membranes.

Les ménisques servent à régulariser le contact des surfaces osseuses, en se moulant, pour ainsi dire, par chacune de leur face, sur l'extrémité osseuse avec laquelle ils sont en contact; ils diminuent par leur élasticité la compression et la violence des chocs auxquels seraient soumis les cartilages qui revêtent les surfaces articulaires; ils augmentent la profondeur des cavités articulaires, et concourent à la solidité des articulations; ils augmentent beaucoup leur mobilité, leurs deux surfaces étant enduites de synovie, corps onctueux et gluant qui peut être comparé à l'huile de nos machines; ils doublent, pour ainsi dire, l'ar-

ticulation, et, sous ce rapport, ils peuvent être comparés aux poulies sur lesquelles roulent les axes des roues de la machine d'Atwood, lesquelles changent, pour ces axes, le frottement du premier genre en frottement du second genre; par le changement de place dont ils sont susceptibles, ils transportent, pour ainsi dire, l'articulation dans les grands mouvements qu'ils facilitent par ce déplacement, sur des surfaces osseuses qui se prêteraient mal au frottement; enfin ils diminuent les chances de luxation, en rendant ainsi facile le glissement des surfaces, et leur permettant, après ce déplacement, de rentrer dans leur position habituelle.

IV.

Examiner le corps de l'homme sous le point de vue de sa conductibilité pour l'électricité; déterminer s'il peut être le siége d'accumulation interne d'électricité.

Si un homme touche avec la main une machine électrique en action, pendant que ses pieds communiquent avec le réservoir commun, l'électricité passe librement à travers son corps comme à travers un conducteur métallique, et elle ne produit ordinairement aucun effet sensible sur la personne qui sert ainsi de conducteur.

Si l'on répète la même expérience en plaçant un tabouret à supports de verre sous les pieds de la personne qui y est soumise, l'électricité ne peut plus s'écouler, et elle s'accumule à la surface du corps, comme elle ferait avec tout autre conducteur; elle produit la répulsion des cheveux et des poils qui semblent se hérisser, et qui se dirigent vers les corps qu'on leur présente. En approchant un corps arrondi des différentes parties du corps électrisé, on voit des étincelles s'échapper de ce dernier, et chacune de ces étincelles produit

sur le sujet de l'expérience une sensation de piqûre, et des contractions subites et involontaires.

Si l'on fait servir le corps de l'homme de conducteur entre l'intérieur et l'extérieur d'une bouteille de Leyde, on le fait, par conséquent, traverser tout à coup par une très-grande quantité de fluide électrique. Il paraît que, dans cette circonstance, les organes de l'économie présentent, en quelque sorte, un conducteur interrompu; car il en résulte non-seulement une secousse générale, mais encore des chocs particuliers, qui se font principalement sentir dans le lieu des articulations.

Si l'on fait communiquer ensemble un grand nombre d'individus se tenant par la main, que le premier touche l'extrémité de la bouteille, et que le dernier touche un conducteur en rapport avec l'intérieur, à l'instant même où la communication est établie, ils éprouvent tous une secousse, variable suivant les individus; car, tandis que les uns éprouvent une violente commotion dans plusieurs articulations, les autres la ressentent à peine.

Quand le corps de l'homme est frappé par la foudre, on remarque que les blessures ont lieu le plus ordinairement à la tête, ce qui peut s'expliquer par la position verticale qui lui est propre; quelquefois le crâne est perforé, et la substance cérébrale altérée comme par le passage d'un fer rouge; mais le plus souvent le fluide pénètre jusqu'au cerveau, sans intéresser la continuité des parties qu'il traverse, et de là il circule dans toutes les ramifications nerveuses jusqu'aux points les plus reculés de l'économie. Toutefois il ne concentre pas toute son action sur le système nerveux : la peau offre des brûlures plus ou moins nombreuses, profondes et étendues; les vêtements sont percés de trous, et si la victime portait des ornements métalliques, l'électricité, en suivant la route plus facile qu'ils lui offraient, les a fondus, volatilisés; souvent même leur présence a déterminé la direction et la gravité des lésions dont la peau est le siége.

Si l'on plonge l'une et l'autre main dans une solution d'eau salée, et qu'on les mette en contact avec les extrémités d'une pile en activité, d'une trentaine d'éléments, on éprouve aussitôt une commotion qui

s'étend jusqu'au poignet ou au coude, selon l'intensité de la décharge. En mettant dans chacune des mains un cylindre de métal mouillé, assez gros pour les remplir entièrement, l'effet est assez marqué. Si ce contact est maintenu pendant quelque temps, on éprouve ensuite une sensation désagréable, analogue à un frémissement. Lorsque plusieurs personnes se donnent la main, la première et la dernière étant en communication avec les extrémités de la pile, la commotion est éprouvée à la fois par toutes d'une manière assez sensible, surtout si le nombre des personnes n'est pas très-considérable; mais l'effet diminue d'intensité, à mesure que l'on augmente le nombre des personnes intermédiaires.

L'électricité voltaïque affecte plus profondément les organes que l'électricité libre, laquelle tend à se porter à la surface des corps. Hallé et Thillay ont vu un homme qui avait les muscles du côté gauche de la face paralysés, et qui n'éprouvait aucun effet de la commotion électrique. L'ayant soumis à l'action d'une pile de cinquante éléments, en faisant communiquer, au moyen de conducteurs métalliques, les deux extrémités de la pile avec les différents points de la joue malade, à l'instant où le circuit était formé, tous les muscles de la face entraient en convulsion avec chaleur et douleur.

Ces faits établissent que le corps de l'homme se comporte, à l'égard de l'électricité, absolument de la même manière que les corps bons conducteurs de ce fluide; ils tendent encore à prouver que les différentes parties du corps ne possèdent pas toutes le même pouvoir conducteur: en effet, nous voyons l'électricité suivre de préférence le système nerveux chez les personnes frappées par la foudre, ou soumises au courant d'une pile voltaïque, tandis que les articulations semblent mettre obstacle à son passage. Plus loin, nous verrons d'autres faits déposer dans le même sens.

Le corps de l'homme est bon conducteur de l'électricité; mais peut-on mesurer son degré de sensibilité relativement aux autres conducteurs? C'est ce qu'a fait M. Pouillet: il a reconnu dans des expériences que le corps de l'homme, soumis à un courant capable de dévier l'ai-

guille d'une boussole de 21° 30', était équivalent à un fil de cuivre de 1 millimètre de diamètre, et de 440,000 mètres ou onze lieues de longueur.

On sait que le pouvoir conducteur des fils ou barres de métal est en raison inverse de leur longueur, et en raison directe de leur section.

Avec un courant de cette force, transmis par les mains entières plongées dans des vases remplis de mercure, où aboutissent les fils de communication, il ne se produit dans le corps aucun phénomène appréciable. Quand on ne fait transmettre le courant dans le corps que par les extrémités des doigts, au lieu des mains entières, la déviation de l'aiguille aimantée diminue considérablement; on éprouve alors une commotion très-faible au bout des doigts: c'est la limite inférieure des contractions perceptibles. On voit, d'après cela, comme on le savait déjà, que la commotion ne dépend pas uniquement de la quantité d'électricité qui passe, ni de la tension de la source, mais bien de la quantité d'électricité qui passe, dans un temps donné, par chacune des fibres.

Suivant le même auteur, en admettant que la section du bras est vingt ou trente fois plus grande que la section du doigt, et que ces deux corps sont composés de substances homologues, chaque élément superficiel du doigt sera, pendant le passage du courant, traversé par une quantité d'électricité vingt ou trente fois plus grande que l'élément du bras; il peut se faire que, près des articulations, la partie osseuse étant plus forte et moins conductrice, le courant se resserre de manière à faire passer une plus grande quantité d'électricité dans les autres tissus meilleurs conducteurs.

M. Pouillet a pu déterminer la quantité d'électricité qui est nécessaire pour produire une commotion donnée dans un circuit déterminé. C'est ainsi qu'il a trouvé que l'intensité du courant qui donne, dans deux doigts de la main, la commotion la plus forte que l'on puisse supporter, est seulement dix-huit ou vingt fois plus grande

que l'intensité du courant qui donne, dans les mêmes circonstances, la plus faible commotion que l'on puisse percevoir distinctement.

Le docteur Andrew Ure (*Annales de chimie et de physique*, t. 15, pag. 337) a fait des expériences sur le corps d'un pendu, immédiatement après l'exécution, avec une pile composée de 270 paires de plaques de 4 pouces, et chargée avec de l'eau contenant de l'acide sulfurique et de l'acide nitrique : la moitié de la première vertèbre cervicale fut enlevée; on mit à nu la moelle épinière, puis on fit une incision à la hanche gauche, afin de rendre visible le nerf sciatique. Un des conducteurs de la pile fut mis en contact avec la moelle épinière, tandis que l'autre conducteur fut appliqué sur le nerf sciatique; à l'instant même tous les muscles du corps furent agités de mouvements convulsifs; le côté gauche fut plus vivement affecté que les autres parties chaque fois que l'on établit la communication. En faisant mouvoir le second conducteur, de la hanche au talon, le genou ayant été plié préalablement, la jambe fut lancée avec tant de violence, qu'elle faillit renverser un des assistants qui essayait en vain d'en prévenir l'extension.

Dans une autre expérience, voulant renouveler le jeu de la respiration, on mit à nu le nerf phrénique, qui se rend au diaphragme, et communique avec le cœur au moyen de la huitième paire : on fit une petite incision sous le cartilage de la septième côte; l'un des conducteurs fut mis en contact avec le diaphragme, et l'autre avec le nerf phrénique du cou. Ce muscle, qui est le principal agent de la respiration, se contracta, mais pas aussi fortement que s'y attendait M. Ure; il eut recours à un autre mode d'expérimentation pour imiter les phénomènes de la respiration. Il avait souvent eu l'occasion de remarquer que, pour obtenir une excitation galvanique puissante, il fallait, tout en laissant le conducteur parfaitement en contact avec les parties sur lesquelles on voulait opérer, promener les bouts du fil, auquel les conducteurs étaient attachés, le long des plaques plongeant dans les auges extrêmes, afin de multiplier les secousses :

en opérant ainsi, la respiration s'établit d'une manière régulière, forte, mais pénible.

La tête d'un décapité ayant été soumise à l'action d'une pile de 100 paires, dont les extrémités se trouvaient en communication avec l'intérieur des deux oreilles humectées d'eau salée, les muscles du visage éprouvèrent de fortes contractions, et l'action des paupières fut très-marquée.

Les muscles de l'avant-bras et les parties tendineuses du métacarpe, ayant été mis à nu, on établit un arc de la moelle épinière à ces muscles; le bras fut soulevé. En établissant un arc entre le biceps de chaque bras, on obtint des contractions analogues. Aldini ayant établi une communication entre la moelle épinière et les muscles vaste externe, vaste-interne, couturier et autres, a obtenu des mouvements très-vifs dans chacun d'eux; quand l'action cessait, les muscles conservaient encore une oscillation pendant dix minutes.

Voici les effets obtenus également dans l'homme après la mort naturelle. Aldini ayant mis en contact la main d'un cadavre, humectée d'eau salée, avec la base d'une pile, établit un arc métallique partant d'une oreille et se rendant au sommet de la pile. Il fit aussi l'expérience en plongeant les deux mains du cadavre dans deux bains d'eau salée, communiquant avec les extrémités opposées d'une pile. Il en résulta des contractions, tantôt aux doigts, tantôt à la main, tantôt au bras droit.

Des effets des alternatives d'un courant.

Volta, le premier, a remarqué qu'une grenouille, soumise à un courant d'une force moyenne, se contracte au moment où il est établi, puis redevient flasque, pour se contracter de nouveau quand le cercle est interrompu. Après une demi-heure d'action continue, l'animal reste immobile, soit qu'on ouvre, soit qu'on ferme le circuit; mais un courant contraire fait reparaître les mouvements, qui cessent de se produire sous les mêmes conditions que la première fois, pour

se montrer alors de nouveau par le rétablissement du courant primitif. On peut réitérer ces alternatives pendant plus d'un jour. A ces observations, MM. Nobili et Marianini en ont ajouté d'autres non moins intéressantes. Ainsi un animal, rendu insensible à l'influence d'un électro-moteur d'une force donnée, s'agitera sous celle d'un appareil plus puissant; d'autre part, plus le courant sera rapide, moins il faudra de temps pour que les divers phénomènes s'accomplissent; le repos suffit d'ailleurs pour rétablir la sensibilité galvanique, et ce rétablissement a lieu plus promptement sur un animal vivant que sur un animal mort.

Ces diverses expériences, répétées sur une main humaine (Volta), ou sur une grenouille vivante (Marianini), produisent des effets analogues.

On produit le tétanos dans une grenouille, en établissant et interrompant un courant électrique un grand nombre de fois; en changeant la direction du courant, le tétanos cesse.

M. Pouillet a étudié, comme l'avait fait avant lui M. Masson, l'effet des courants intermittents : il s'est servi, comme lui, à cet effet, d'une roue à dents de métal et à dents de bois; il a trouvé que lorsque la durée des intermittences est d'environ $\frac{1}{300}$ de seconde, il est impossible de distinguer la discontinuité du passage de l'électricité, c'est-à-dire que l'effet est le même que si le courant était continu.

Pour expliquer ces alternatives, Volta se bornait à dire que le courant exerçait une action mécanique; il pensait que les contractions qui ont lieu au moment où l'on interrompt le circuit sont dues à ce que le courant se trouve arrêté, ou plutôt refoulé en arrière par l'obstacle instantané qu'il rencontre. M. Nobili admet dans les organes une altération dont il ne détermine pas la nature, et en distingue deux espèces: l'une, qu'il nomme directe, qui résulte du courant direct, c'est-à-dire de celui qui marche dans le sens des ramifications nerveuses; et l'autre, qu'il appelle inverse, produite par le courant du même nom, qui circule en sens contraire des ramifications nerveuses. M. Marianini, de son côté, suppose que l'électricité s'entasse

dans les organes, et reflue ensuite, soit par une propriété des fluides électriques, soit en vertu de l'imparfaite conductibilité des organes, soit, enfin, par une faculté inhérente à la vitalité de ceux-ci; c'est même à cette dernière cause que l'auteur donne la préférence.

Ce reflux d'électricité, dit M. Guérard, paraît incontestable: il rend raison de l'apparition des secousses quand on interrompt le circuit, et surtout de leur augmentation d'intensité à cette époque, tandis qu'elles diminuent de plus en plus à chaque rétablissement. On comprend aussi, à l'aide de cette hypothèse, pourquoi les contractions qui ont lieu à la rupture du cercle sont suivies immédiatement de palpitations, dont on abrège la durée par l'introduction d'un courant plus faible que le premier, et allant dans le même sens, tandis qu'on l'augmente en donnant à ce même courant une direction inverse. Ces palpitations, qui sont d'autant plus marquées que le cercle a été plus longtemps fermé, tandis que c'est le contraire pour les contractions, résultent évidemment de cette portion d'électricité qui s'est répandue dans les organes du mouvement, et les parcourt d'une manière irrégulière. Mais cette supposition de reflux électrique devient insuffisante pour le cas où le courant a été longtemps continué, et où l'ouverture et la rupture du circuit ne sont suivies d'aucun mouvement. Nous allons voir que les lois ordinaires de l'électricité expliquent d'une manière satisfaisante cette apparente anomalie dans la théorie de la contraction, par MM. Prévost et Dumas, et que l'imparfaite conductibilité des organes en est la principale cause.

Dans cette théorie, chaque filet nerveux rebrousse chemin après avoir formé une anse qui correspond au sommet d'un des angles de la flexion de la fibre musculaire; la conséquence de cette disposition anatomique est une application de la deuxième loi de l'électricité dynamique : *les courants qui vont en sens contraire se repoussent.* Une fois que le courant qui a déterminé la contraction a dépassé l'anse, il va en sens inverse de sa direction primitive : il doit donc dissimuler, dans le courant qui arrive sans cesse de l'autre côté de l'anse, une portion égale à lui-même, d'où résulte la cessation de la contraction,

laquelle apparaîtra de nouveau, si on interrompt le circuit, par reflux de l'électricité qui s'était accumulée dans le nerf. Le cercle reste-t-il longtemps fermé, la tension devient telle, que la résistance qu'oppose à son écoulement la structure du nerf est vaincue, le fluide s'échappe, et vient établir une communication entre les deux côtés de l'anse : c'est ainsi qu'agissent les corps isolants dans toutes les expériences de physique ; ils deviennent perméables à l'électricité, lorque la tension est hors de proportion avec leur faculté isolante. Le repos, un courant dirigé en sens opposé, rendront aux muscles leur sensibilité : celui-ci en détruisant subitement toute tension par son action contraire, celui-là en laissant éteindre la communication, faute d'aliment pour l'entretenir. Dans tous les cas, il y a toujours une portion du fluide qui sort des nerfs et qui va agir sur l'aiguille aimantée, quand on comprend un galvanomètre dans le circuit. La théorie de la contraction de MM. Prévost et Dumas s'adapte parfaitement aux faits connus ; le fluide électrique est retenu dans les nerfs par un obstacle quelconque, névrilème ou autre.

Maintenant, dans les mouvements spontanés des muscles chez les animaux, est-ce encore le fluide électrique qui détermine la contraction ? Pour admettre cette proposition, dit M. Guérard, il faudrait, ou bien que le courant fût neutralisé par un procédé que nous ne connaissons pas, ou bien encore que la source qui fournit le fluide électrique en envoyât une quantité toujours croissante, afin qu'il y eût toujours un excès capable de maintenir rapprochés les filaments nerveux, qui échappât ainsi à la neutralisation, et cela en vertu de ce fait signalé plus haut, qu'un animal, insensible à l'action d'un courant, se contracte sous celle d'un autre courant plus rapide.

Je pense qu'on peut tirer des conditions spéciales où se trouve le système nerveux, une explication plus simple que celle-là : en effet, si l'on compare, comme l'a fait M. Pelletan, les appareils naturels de l'organisme avec nos appareils artificiels, le système nerveux avec la pile voltaïque, on voit que les centres nerveux présentent toujours deux lames de substances, l'une grise et l'autre blanche, qui, dans le

cerveau, sont repliées ensemble sur elles-mêmes, de façon que, étant déployées, elles présenteraient une grande étendue; tandis que, dans le cervelet, on rencontre un grand nombre de lames distinctes, superposées et réunies entre elles par deux espèces de conducteurs, comme les deux éléments d'une pile. On remarque encore que les nerfs sont formés de filets non interrompus, depuis le cerveau ou la moelle épinière, jusqu'au lieu de leur destination, et que ces filets sont enveloppés d'une matière grasse, très-propre à les isoler complétement entre eux et des parties voisines, ce qui leur donne beaucoup de ressemblance avec les fils métalliques recouverts de soie, dont on fait si souvent usage pour conduire sans déperdition l'électricité d'un lieu dans un autre.

Si, d'un autre côté, on compare les conditions dans lesquelles fonctionnent les deux ordres d'appareils pour produire des effets semblables, par exemple, la contraction musculaire, on y trouvera encore la plus grande analogie: ainsi, quand on fait passer un courant électrique des nerfs dans les muscles, ceux-ci se contractent au moment où l'on établit le courant et au moment où on le rompt, et la contraction cesse quand le courant reste établi invariablement le même; de sorte que, pour obtenir des contractions soutenues, il faut établir et rompre alternativement ce circuit. Eh bien! les conditions dans lequelles fonctionne le système nerveux sont exactement semblables : en effet, le sang artériel, liquide alcalin, contenant une grande quantité de sels et surtout de chlorure de sodium, par conséquent bon conducteur, très-excitant, et possédant un état électrique prononcé (Bellingeri), très-analogue sous ces rapports aux liquides acidulés ou simplement salés, avec lesquels nous alimentons nos piles, vient, à chaque pulsation artérielle, inonder l'encéphale, et le mettre dans les mêmes conditions que celles où serait une pile plongeante que l'on abaisserait dans ses auges, et que l'on retirerait alternativement. Dans l'asphyxie, du sang veineux vient encore baigner le système nerveux, mais il ne peut presque plus entretenir les fonctions de ce dernier, que ce soit seulement parce qu'il n'est plus assez exci-

tant, ou que ce soit en même temps parce qu'il n'y a presque plus d'alternatives dans l'excitation, le sang veineux qui vient du cœur ne différant pas assez du sang veineux qui se trouve dans le cerveau.

Il y a cependant une différence dans les conditions dans lesquelles se trouve l'encéphale, et celles dans lesquelles fonctionne la pile : c'est que le premier est soumis à une pression et à un frottement, et cette pression et ce frottement sont encore alternatifs quant à leur intensité, et qu'on n'observe rien de semblable dans le second. Mais cette différence vient encore déposer en faveur de l'analogie d'appareil et de l'analogie de fonctions, qui semblent exister entre la pile et les centres nerveux : en effet, de même que nous voyons ceux des organes, ou instruments formés par les seules forces de la nature, qui offrent la plus grande analogie avec nos instruments artificiels, en différer seulement par une plus grande perfection, comme, par exemple, l'organe de la vision, et nos instruments d'optique ; de sorte que l'art ne fait jamais mieux pour la perfection de ceux-ci, que quand il imite celui-là ; de même la nature semble avoir réuni dans les centres nerveux tous les moyens que nous connaissons de produire de l'électricité : en effet, le cerveau est comparable à nos piles à larges surfaces, lesquelles sont avantageuses pour l'abondance du courant, et non pour sa rapidité. Le cervelet ressemble à nos piles composées d'un grand nombre de plaques superposées, dans lesquelles la rapidité du courant est en rapport avec le nombre de ces plaques. Comme nos piles artificielles, le tout fonctionne sous l'influence d'un liquide très-salé ; de plus nous voyons la nature mettre à contribution dans les centres nerveux, la pression, le choc et le frottement, qui tous sont de puissants moyens de développer l'électricité.

D'autres faits encore tendent à démontrer l'analogie qui existe entre l'influx nerveux et l'électricité ; je veux parler des expériences de Wilson Phillips, sur les nerfs pneumo-gastriques. Elles établissent qu'après la section des nerfs de la huitière paire sur un lapin, la digestion continue à s'opérer malgré la rétraction des extrémités, qui s'écartent quelquefois d'un quart de pouce. Mais en retranchant une

longue portion de chacun des bouts, les fonctions du ventricule sont tout à fait anéanties, tandis que si l'on transmet aussitôt après la section, un courant voltaïque à travers les bords inférieurs, les sucs gastriques continuent à être versés à la face interne de l'estomac, et les changements qui s'opèrent dans les aliments sont aussi prompts, aussi profonds, et en apparence aussi parfaits, que dans la digestion naturelle. La dyspnée et les efforts de vomissement ne se montrent plus, et après la mort les poumons ne présentent aucune congestion.

On sait que le courant d'une pile qui passe au-dessous d'une ligature dans les nerfs produit des contractions bien plus faibles que celles qui ont lieu avant la ligature.

M. Matteuci, dans une expérience sur la grenouille, voulut faire passer le courant d'une pile de 15 à 60 couples, dans la partie d'un nerf située au-dessus d'une ligature, et n'eut pas de contraction; en le faisant passer dans la partie du nerf située au-dessous de la ligature, les contractions se manifestèrent.

Dans un grand nombre d'expériences faites sur les grenouilles, on fait passer le courant à travers les nerfs pour produire la contraction; mais si on le fait passer seulement dans le muscle, à peine observe-t-on des mouvements fibrillaires, dus très-probablement à l'irritation produite par l'électricité sur les filets nerveux. Il suffit pour cela de poser le zinc sur les muscles de l'extrémité de la cuisse, et le cuivre sur les pattes. On voit donc qu'il faut réellement affecter le nerf pour produire la contraction.

Des différences produites suivant que le courant chemine dans un sens ou dans un autre.

D'après des expériences de M. Marianini, les effets des courants électriques ne sont pas les mêmes quand ils circulent des troncs nerveux aux racines, ou des racines aux troncs : dans le premier cas il y a secousse plus ou moins violente, tandis que dans le second, il y a plutôt sensation que contraction. Ces résultats, dit M. Guérard, ne sont

guère sensibles qu'avec des courants très-faibles, car si les courants sont énergiques, il se fait une éruption à travers les muscles dont les nerfs sont parcourus, et les fibres agitées en tous sens.

Les faits exposés jusqu'ici tendent à prouver que les nerfs ont un pouvoir conducteur qui leur est propre, et qui est supérieur à celui des autres organes. Que le névrilème, ou quelque autre partie, jouit à un certain degré de la faculté isolante, que le nerf est organisé de manière à propager certains mouvements dans le sens de ses ramifications, mouvements qu'il ne transmet que difficilement dans le sens opposé, d'où il résulte des sensations. Les palpitations qu'on observe dans les muscles après qu'ils ont été pendant quelque temps soumis à un courant électrique qui a passé par les nerfs, portent encore à penser que ces organes permettent au fluide électricque de s'épancher, de s'accumuler pour ainsi dire dans leur intérieur.

Des tentatives faites pour constater l'existence de courants électriques dans l'intérieur du corps de l'homme et des animaux.

M. Donné, considérant que certaines parties du corps de l'homme étaient acides, d'autres alcalines, a pensé qu'il devait exister entre elles des courants électriques, et a fait des expériences qui ont constaté la justesse de cette prévision. Il a fait passer ces courants par un multiplicateur, et a observé une déviation de 15° 20′, et quelquefois 30°, dans la direction de l'aiguille aimantée. La surface alcaline fournissait au courant l'électricité négative, et la partie acide l'électricité positive, comme cela devait être, puisque l'alcali, en se combinant avec l'acide, laisse dégager de l'électricité négative, et l'acide, de l'électricité positive.

M. Matteuci a considéré les substances alcalines et acides reconnues par M. Donné, comme produites par l'état électrique contraire propre aux organes sécrétoires. Voulant mettre ce fait hors de doute, et pensant que, si le courant tient à l'action des acides et des alcalis sécrétés,

il doit durer après la mort de l'animal, il a institué les expériences suivantes : Ayant pris un lapin qui donnait une déviation de 15 à 20° au multiplicateur quand on touchait l'estomac et le foie avec les extrémités en platine de l'appareil, il a coupé tous les vaisseaux sanguins, ainsi que les nerfs qui se rendent dans l'abdomen au-dessus du diaphragme: la déviation a été réduite à 3 ou 4°; la tête ayant été coupée, la déviation a été nulle.

Il a expérimenté ensuite sur un lapin frappé de mort, après quelques mouvements convulsifs, au moyen de l'acide hydrocyanique introduit dans l'intérieur de la poitrine; le courant s'est manifesté, et a disparu ensuite; de sorte que son existence lui a paru liée à celle des contractions. M. Matteuci a toujours vérifié, après la mort et la cessation des courants, l'état acide de l'estomac, et alcalin du foie : il avance, en outre, qu'on observe encore des courants lors même qu'on a fait disparaître l'acidité de l'estomac par un réactif convenable; il regarde l'existence de ces courants comme liée à l'existence de la vie.

Cette faculté électrique que posséderaient les organes avait déjà été pressentie par Wollaston; cet habile physicien ayant opéré, à l'aide d'un seul élément, la décomposition d'un sel renfermé dans une membrane placée elle-même entre les deux pôles de l'appareil voltaïque, avait eu l'idée qu'il pouvait bien exister, dans le système des sécrétions animales, une influence semblable à celle de l'appareil voltaïque, qui tendrait à séparer les éléments d'un corps soumis à son action; par exemple, que la surabondance d'acide dans l'urine, quoique provenant du sang qui est alcalin, paraissait indiquer dans les reins un état d'électricité positive, et que, puisque la proportion d'alcali paraissait plus considérable dans la bile que dans le sang du même animal, il n'était pas impossible que les vaisseaux du foie fussent dans un état négatif.

M. Matteuci a tenté quelques expériences pour éclaircir ce point de la science : il a mis les fils d'or de terminaison d'une cuve galvanique en contact avec le péritoine, le foie, les intestins, etc., d'animaux vivants, et il a obtenu, du côté positif, de l'oxygène accompagné

d'un produit acide et azoté, et, du côté négatif, un dégagement d'hydrogène avec un liquide alcalin et albumineux : il s'est cru en droit d'en conclure l'analogie dont nous parlons, et, jusqu'à un certain point, de déduire de la nature du produit sécrété l'état électrique des organes sécréteurs. D'après cette hypothèse, les humeurs acides seront oxygénées et azotées, et naîtront sous l'influence d'un appareil électro-positif, et les humeurs alcalines seront riches en hydrogène et en carbone, et naîtront sous celle d'un appareil électro-négatif. Il est incontestable, dit M. Guérard, que la sueur, l'urine, le lait, la bile, etc., sont constitués de manière à appuyer cette opinion, qui emprunte en outre un puissant argument d'un fait publié par le même auteur dans ses expériences sur les animaux : il a introduit dans le torrent circulatoire des sels métalliques, dont il a ensuite retrouvé les oxydes dans la bile et les acides dans l'urine.

Mais où se produisent ces élaborations? Est-ce en plongeant, comme on l'a fait, des aiguilles dans les muscles ou dans les vaisseaux, qu'on espère découvrir les traces des agents qui y président? Il me semble, dit toujours M. Guérard, que le raisonnement exclut cette manière de procéder, puisque c'est toujours le même fluide, le sang, qui fournit partout les matériaux des sécrétions, la cause des altérations qu'il subit doit exister dans l'intimité des organes où elles s'accomplissent. Je me bornerai, ajoute-t-il, à rappeler ici une observation due à M. Becquerel, laquelle me paraît donner quelque poids à cette manière de voir. En général, lorsque deux liquides différents, susceptibles de réaction chimique, sont séparés par une membrane qui ne leur permet de se mélanger que peu à peu, un courant électrique s'établit par l'intermédiaire de celle-ci, et des réactions chimiques prennent naissance. Toutefois, avant de rien avancer sur le siége précis des élaborations dont il s'agit ici, il serait, je pense, important de reconnaître la nature de l'agent qui circule dans les nerfs, et, si cet agent est l'électricité, de déterminer quelle en est l'espèce, et si elle est partout la même. On conçoit, en effet, que des différences importantes puissent exister entre l'influx fourni par les nerfs encé-

phalo-rachidiens et celui fourni par les nerfs ganglionaires. D'un autre côté, il serait encore nécessaire de déterminer si le sang est électrisé, et de quelle nature est son électricité.

Plusieurs physiciens ont fait des expériences qui répondent en partie à ces questions. M. Matteuci a reconnu qu'il circule un courant dans les nerfs de la grenouille vivante; que quand on touche avec une jambe de la grenouille le nerf qui y correspond, les contractions sont très-fortes au contact, et ont rarement lieu à l'instant où l'on interrompt le courant. Quand le contact s'opère avec le nerf de l'autre jambe, c'est la jambe du nerf touché qui se contracte, tandis que l'autre reste tranquille : ces contractions sont plus faibles que dans le premier cas. Si l'on détruit le contact, la jambe dont le nerf a été touché reste tranquille, et la contraction a lieu, au contraire, dans le membre qui a touché.

Le courant de la grenouille, qui n'est sensible qu'à un multiplicateur d'un grand nombre de tours, est capable de traverser une colonne d'eau salée d'une longueur de 1 décimètre, et peut ainsi produire des effets électro-chimiques. Pour le prouver, on couvre le tendon d'une jambe d'un morceau de papier joseph, imbibé d'une solution d'iodure de potassium, et l'on reploie la jambe sur le nerf plusieurs fois de suite. On aperçoit, au bout de quelques secondes, une couleur jaunâtre sur les filets nerveux. Le courant de la grenouille passe donc des nerfs dans les muscles.

M. Matteuci a fait d'autres expériences qui prouvent que le courant de la grenouille est continu. Quand les organes sont bien essuyés, le courant n'existe plus.

Bellingeri a fait sur l'électricité du sang dans les maladies, des expériences que je n'ai pu consulter, vu qu'elles sont publiées en italien. Je sais seulement qu'il a observé que, dans les maladies aiguës, la quantité d'électricité diminue; que, dans les maladies choniques avec atonie générale, l'électricité augmente; cette électricité est sensible aux instruments; que, plus le sang est couenneux, moins il contient d'électricité; que, moins le sang est électrique, plus il se coagule facile-

ment. Le sang conserve un état électrique propre jusqu'à sa coagulation. Je ne sais pas si Bellingeri a constaté la nature de l'électricité du sang. Mais si l'on considère que l'eau de la mer donne, par l'évaporation, une vapeur électrisée vitreusement, et que le résidu est électrisé résineusement; et en outre, que plus un corps contient d'oxygène, plus il est, en général, électrisé résineusement, on sera porté à penser que l'évaporation d'une partie du sang (lequel contient beaucoup de chlorure de sodium), qui se fait dans les poumons, ainsi que l'absorption d'oxygène qui y a lieu, doivent l'électriser résineusement. Je ne sache pas non plus qu'on ait constaté la nature de l'électricité qui circule dans les nerfs.

Quoi qu'il en soit, il semble probable qu'il y a une différence entre l'électricité qui circule dans les nerfs et l'électricité du sang. Ne serait-ce que parce que l'abondance de l'une et de l'autre doit varier à chaque instant, et que dans les dernières ramifications nerveuses, et dans les capillaires sanguins, lorsque ces fluides ne sont plus séparés que par une mince membrane, ils doivent s'influencer, s'attirer à travers la membrane, et produire des courants et des phénomènes électro-chimiques. Dans ce cas, les organes devraient jouer le rôle de condensateurs, la membrane conduisant moins bien l'électricité que les nerfs et le sang (*Névrilème : Sur les grenouilles, les courants n'existent plus quand les parties sont bien essuyées*), et celle-ci s'accumulerait de chaque côté de la membrane, à l'état d'électricité dissimulée, jusqu'à ce que la tension fût suffisante pour vaincre l'obstacle de la membrane. Il est probable aussi que la nature des nerfs qui accompagnent les vaisseaux, et peut-être la nature de la membrane, doivent avoir une influence sur ces phénomènes. Un fait qui semble favorable à cette hypothèse, c'est que les organes du goût qui sont continuellement baignés par le sang, ne transmettent aucune sensation : du sang vient-il à s'épancher dans la bouche, aussitôt ils transmettent une saveur salée très-prononcée. Un autre fait semble encore déposer dans le même sens : c'est l'existence des *vasa vasorum*.

M. Coudret a fait des expériences pour constater l'existence de l'é-

lectricité dans les organes, dans les cas de phlogose intense, ou de simple irritation cutanée : il soutire, au moyen d'un appareil à pointes, l'électricité de la partie enflammée, et la conduit sur un électromètre condensateur communiquant avec le sol : au bout de trois ou quatre minutes, il fait cesser la communication du plateau inférieur avec le sol, et, sans interrompre celle du plateau supérieur avec l'appareil à pointes, il opère avec précaution et lenteur la séparation complète des deux plateaux du condensateur. Dès que cette séparation est effectuée, il se manifeste un écartement considérable entre les lames de l'électromètre. Dans un grand nombre d'expériences faites sur des parties enflammées, dans de violentes céphalalgies, etc., cet écartement était de 1 pouce.

Des contre-épreuves furent faites pour s'assurer que l'appareil ne développait pas d'électricité, et que la température du corps de l'homme ne pouvait pas être considérée comme cause de ce phénomène.

Toutes les expériences de M. Coudret, sans exception, et elles sont très-nombreuses, le portent à croire que le fluide électrique, condensé dans nos parties enflammées, est toujours négatif.

L'expérience répétée sur des parties chaudes et sèches, de gens bien portants, a produit, dans les lames de l'électromètre, un écartement encore assez prononcé, quoique moins que sur les parties enflammées.

En résumé, ces faits établissent que le corps de l'homme est bon conducteur de l'électricité; que sa capacité conductrice peut être mesurée; que certaines parties (les nerfs) conduisent mieux l'électricité que d'autres; que ce fluide est retenu par quelque corps isolant dans leur intérieur; que, dans certain cas, il semble pouvoir vaincre l'obstacle que cette partie isolante oppose à son passage, et s'accumuler dans l'intérieur des organes; que les nerfs semblent transmettre plus facilement le fluide électrique dans le sens de leur ramification, que dans le sens opposé. Ces faits tendent encore à établir que les organes possèdent chacun un état électrique particulier; et que des courants électriques existent dans l'intérieur du corps de l'homme. Ils prou-

vent aussi qu'il circule dans les nerfs de la grenouille vivante des courants sensibles aux instruments, et capables d'opérer des phénomènes électro-chimiques ; que le sang de l'homme est électrisé, tant qu'il reste sous la dépendance de la vie. Enfin, les expériences de M. Coudret démontrent que, dans certains cas, les organes peuvent être naturellement surchargés d'électricité, et que cette électricité est résineuse.